

RUNNING CONTROL DEVICE FOR VEHICLE

Patent Number: JP2000168395
Publication date: 2000-06-20
Inventor(s): YAMAMURA TOSHIHIRO
Applicant(s):: NISSAN MOTOR CO LTD
Requested Patent: ☐ JP2000168395 (JP00168395)
Application Number: JP19980345582 19981204
Priority Number(s):
IPC Classification: B60K31/00 ; B62D6/00 ; F02D29/02 ; G08G1/16
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To set a release condition of each system so as to prevent both forward/backward and side control from being simultaneously given to a driver, by providing an operation integrated control means performing control in such a manner that a lane keep system can be operated only in the case that an inter-vehicle control type constant speed running system is in operation.

SOLUTION: An inter-vehicle control type constant speed running system (ACC) control unit 20 outputs a control command value to a throttle control circuit 21 and a brake control circuit 22 to perform car speed and inter-vehicle control, based on data from a vehicle forward radar 12 and an ACC operating switch 30. A lane keep system (L/K) control unit 50 outputs a command value connecting a motor and a steering system and a control command value to a motor controller 51, in accordance with operation in an L/K operating switch 43. In the case of operating a brake from a condition controlling both ACC and L/K, when ACC control is released, L/K control is also released, and an alarm is output from an alarm display device 60.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

10/042195



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-168395

(P2000-168395A)

(43) 公開日 平成12年6月20日 (2000.6.20)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード* (参考)
B 6 0 K 31/00		B 6 0 K 31/00	Z 3 D 0 3 2
B 6 2 D 6/00		B 6 2 D 6/00	3 D 0 4 4
F 0 2 D 29/02	3 0 1	F 0 2 D 29/02	3 0 1 C 3 G 0 9 3
G 0 8 G 1/16		G 0 8 G 1/16	E 5 H 1 8 0
// B 6 2 D 119:00			

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平10-345582

(22) 出願日 平成10年12月4日 (1998.12.4)

(71) 出願人 000003997

日産自動車株式会社

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

(72) 発明者 山村 智弘

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
自動車株式会社内

(74) 代理人 100105153

弁理士 朝倉 悟 (外1名)

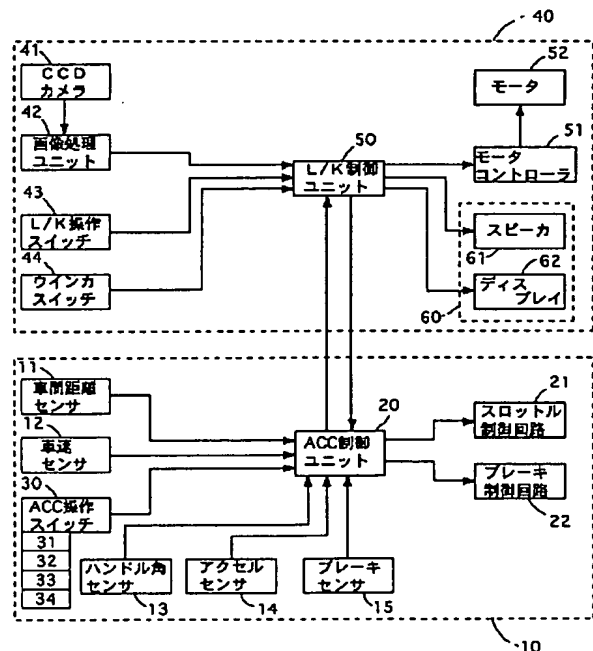
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両用走行制御装置

(57) 【要約】

【課題】 車間制御型定速走行システムとレーンキープシステムを備えた車両用走行制御装置において、前後及び横制御の両方を運転者が同時に対応しなければならない場面を防止し、運転者の運転負担を低減すること。

【解決手段】 車間制御型定速走行システムの作動状態でのみレーンキープシステムを作動させると共に、作動しているシステムの解除条件において、前後及び横制御の両方を同時に運転者に受け渡さない様に、各システムの解除条件を車速低下条件やブレーキ操作条件やACCキャンセルスイッチ操作条件等により設定する手段とした。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 自車と先行車との車間距離を検出する車間距離検出手段と、前記車間距離を所定の目標車間距離に保つようスロットルあるいはブレーキを制御する車間制御手段と、運転者によって操作され前記車間制御の開始・停止・内容変更を行うための第一の運転者操作入力手段とを有する車間制御型定速走行システムと、CCDカメラ等を用いて撮像された自車両前方風景に二値化等の画像処理を行って検出される走行車線マーカ間における白車両の横方向の偏位量を算出する自車両横偏位量算出手段と、該自車両横偏位量算出手段で算出された自車両の横偏位量を所定値に制御するための操舵トルク指令値を算出する横偏位量制御手段と、電動モータをステアリングコラムシャフトに電磁クラッチを介して結合し、該横偏位量制御手段で算出された操舵トルク指令値に応じた操舵トルクをステアリングホイールに付加する操舵トルク付与手段と、運転者によって操作され前記横偏位量制御の開始・停止を行うための第二の運転者操作入力手段とを有するレーンキープシステムとを備えた車両用走行制御装置において、前記車間制御型定速走行システムが作動中の場合のみ、前記レーンキープシステムが作動可能であるように制御するシステム作動総合制御手段を設けたことを特徴とする車両用走行制御装置。

【請求項2】 請求項1記載の車両用走行制御装置において、前記システム作動総合制御手段を、車速が第一の所定値以下となった場合にレーンキープシステムを解除し、車速が第一の所定値よりも小さい第二の所定値以下となった場合で、かつ、レーンキープシステム解除後、所定時間経過している場合に車間制御型定速走行システムを解除する手段としたことを特徴とする車両用走行制御装置。

【請求項3】 請求項1記載の車両用走行制御装置において、前記システム作動総合制御手段を、車速が第一の所定値以下となった場合にレーンキープシステムを解除し、レーンキープシステム解除後、運転者によるレーンキープシステム解除操作がなされた後、第二の所定時間経過している場合で、かつ、車速が第一の所定値よりも小さい第二の所定値以下となった場合に車間制御型定速走行システムを解除する手段としたことを特徴とする車両用走行制御装置。

【請求項4】 請求項1記載の車両用走行制御装置において、前記システム作動総合制御手段を、車間制御型定速走行システムとレーンキープシステムが同時に作動している状況で運転者による制動操作が行われた場合、車間制御型定速走行システム及びレーンキープシステムを同時に解除し、レーンキープシステムが解除されたことを運転

者に所定時間だけ報知する手段としたことを特徴とする車両用走行制御装置。

【請求項5】 請求項1または請求項4記載の車両用走行制御装置において、前記システム作動総合制御手段を、車間制御型定速走行システムとレーンキープシステムが同時に作動している状況で運転者による制動操作が行われた場合、車間制御型定速走行システム及びレーンキープシステムを同時に解除し、車間制御型定速走行システム及びレーンキープシステムの解除後、運転者によるレーンキープシステム解除操作がなされる前に、車間制御型定速走行システムの制御開始もしくは制御復帰操作がなされた場合には、車間制御型定速走行システム及びレーンキープシステムの両方の制御を再開する手段としたことを特徴とする車両用走行制御装置。

【請求項6】 請求項1記載の車両用走行制御装置において、前記システム作動総合制御手段を、車間制御型定速走行システムとレーンキープシステムが同時に作動している状況で運転者による車間制御型定速走行システムの制御中止操作が行われた場合に、車間制御型定速走行システムを解除し、レーンキープシステムが所定時間後に解除されることを運転者に報知すると共に、所定時間後にレーンキープシステムを制御解除する手段としたことを特徴とする車両用走行制御装置。

【請求項7】 請求項1または請求項6記載の車両用走行制御装置において、前記システム作動総合制御手段を、車間制御型定速走行システムとレーンキープシステムが同時に作動している状況で運転者による車間制御型定速走行システムの制御中止操作が行われた場合に、車間制御型定速走行システムを解除し、車間制御型定速走行システム解除後、運転者によるレーンキープシステム解除操作がなされる前に、車間制御型定速走行システムの制御開始もしくは制御復帰操作がなされた場合には、車間制御型定速走行システム及びレーンキープシステムの両方の制御を再開する手段としたことを特徴とする車両用走行制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、先行車までの車間距離を計測し、その値が目標車間距離となるようにスロットルあるいはブレーキを制御する車間距離制御型定速走行システムと、走行中の自車両を車線内に維持するためのレーンキープシステムを組み合わせた車両用走行制御装置の技術分野に属する。

【0002】

【従来の技術】車間制御型定速走行システムに関する従来例としては、特開平7-081453号公報に記載されている様なものが知られている。これは、先行車までの車間距離を計測し、先行車が存在しない場合には、定

められた目標車速で走行するように、先行車が存在する場合には、車間距離が目標車間距離となるように、それぞれの場面でエンジンのスロットル開度を制御し、フィードバック制御を行うものである。

【0003】また、レーンキープシステムに関する従来例としては、特開平7-104850号公報に記載されている様なものが知られている。これは、レーンマーク等を画像認識により認識することによって、自車が走行中の車線領域を認識し、その車線内にとどまるように操舵トルクを制御するものである。

【0004】このような従来の車間制御型定速走行システムは運転者による車両の前後方向（車速及び車間距離）の制御を、レーンキープシステムは運転者による車両の横方向（操舵角）の制御をそれぞれ補助、あるいは、代替するものであり、これらを組み合わせることによって、前後及び横方向の制御の両方を補助、あるいは、代替する車両用走行制御装置も考えられる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記2つのシステムを組み合わせた車両用走行制御装置にあっては、以下に述べるような問題点がある。

【0006】これら2種類のシステムは、車間距離や車線領域を認識するためのセンシング方法及びスロットルや操舵トルクを制御するアクチュエータ共にそれぞれ異なる方法を用いている。これらのセンサやアクチュエータには、それぞれ認識限界や制御限界を持つため、各システムは各制御可能領域を定めており、何らかの理由によりその制御可能領域を逸脱する場合には、運転補助、あるいは、代替を解除して、運転者による通常の運転へと移行する。また、センサ及びアクチュエータは、システム毎に異なるため、その解除される条件は、それぞれ異なる。

【0007】これら2種類のシステムを単純に組み合わせ、車両の前後及び横方向制御の両方を補助・代替された状況で走行している状態から、何らかの理由で制御が解除され、運転者による通常の運転へ移行する場面を考える。その際、車間制御型定速走行システムは運転者による前後方向制御を、レーンキープシステムは運転者による横方向制御を、それぞれ補助あるいは代替しており、2つのシステムが同時に制御解除されることにより、運転者が2つの制御動作を同時に開始しなければならない場合には、運転者の運転負荷が一時的に増す場合がある。

【0008】本発明は、このような従来の問題点に着目してなされたもので、車間制御型定速走行システムの作動状態でのみ、レーンキープシステムを作動させると共に、システムの各種解除条件において、前後及び横制御の両方を同時に運転者に受け渡さない様に、各システムの解除条件を設定することにより、上記問題点を解決することを目的としている。

【0009】

【課題を解決するための手段】請求項1の解決手段は、自車と先行車との車間距離を検出する車間距離検出手段と、前記車間距離を所定の目標車間距離に保つようスロットルあるいはブレーキを制御する車間制御手段と、運転者によって操作され前記車間制御の開始・停止・内容変更を行うための第一の運転者操作入力手段とを有する車間制御型定速走行システムと、CCDカメラ等を用いて撮像された自車両前方風景に二値化等の画像処理を行って検出される走行車線マーク間における白車両の横方向の偏位量を算出する自車両横偏位量算出手段と、該自車両横偏位量算出手段で算出された自車両の横偏位量を所定値に制御するための操舵トルク指令値を算出する横偏位量制御手段と、電動モータをステアリングコラムシャフトに電磁クラッチを介して結合し、該横偏位量制御手段で算出された操舵トルク指令値に応じた操舵トルクをステアリングホイールに付加する操舵トルク付与手段と、運転者によって操作され前記横偏位量制御の開始・停止を行うための第二の運転者操作入力手段とを有するレーンキープシステムとを備えた車両用走行制御装置において、前記車間制御型定速走行システムが作動中の場合のみ、前記レーンキープシステムが作動可能であるように制御するシステム作動総合制御手段を設けた。

【0010】請求項2の解決手段は、請求項1記載の車両用走行制御装置において、前記システム作動総合制御手段を、車速が第一の所定値以下となった場合にレーンキープシステムを解除し、車速が第一の所定値よりも小さい第二の所定値以下となった場合で、かつ、レーンキープシステム解除後、所定時間経過している場合に車間制御型定速走行システムを解除する手段とした。

【0011】請求項3の解決手段は、請求項1記載の車両用走行制御装置において、前記システム作動総合制御手段を、車速が第一の所定値以下となった場合にレーンキープシステムを解除し、レーンキープシステム解除後、運転者によるレーンキープシステム解除操作がなされた後、第二の所定時間経過している場合で、かつ、車速が第一の所定値よりも小さい第二の所定値以下となった場合に車間制御型定速走行システムを解除する手段とした。

【0012】請求項4の解決手段は、請求項1記載の車両用走行制御装置において、前記システム作動総合制御手段を、車間制御型定速走行システムとレーンキープシステムが同時に作動している状況で運転者による制動操作が行われた場合、車間制御型定速走行システム及びレーンキープシステムを同時に解除し、レーンキープシステムが解除されたことを運転者に所定時間だけ報知する手段とした。

【0013】請求項5の解決手段は、請求項1または請求項4記載の車両用走行制御装置において、前記システム作動総合制御手段を、車間制御型定速走行システムと

レーンキープシステムが同時に作動している状態で運転者による制動操作が行われた場合、車間制御型定速走行システム及びレーンキープシステムを同時に解除し、車間制御型定速走行システム及びレーンキープシステムの解除後、運転者によるレーンキープシステム解除操作がなされる前に、車間制御型定速走行システムの制御開始もしくは制御復帰操作がなされた場合には、車間制御型定速走行システム及びレーンキープシステムの両方の制御を再開する手段とした。

【0014】請求項6の解決手段は、請求項1記載の車両用走行制御装置において、前記システム作動総合制御手段を、車間制御型定速走行システムとレーンキープシステムが同時に作動している状態で運転者による車間制御型定速走行システムの制御中止操作が行われた場合に、車間制御型定速走行システムを解除し、レーンキープシステムが所定時間後に解除されることを運転者に報知すると共に、所定時間後にレーンキープシステムを制御解除する手段とした。

【0015】請求項7の解決手段は、請求項1または請求項6記載の車両用走行制御装置において、前記システム作動総合制御手段を、車間制御型定速走行システムとレーンキープシステムが同時に作動している状態で運転者による車間制御型定速走行システムの制御中止操作が行われた場合に、車間制御型定速走行システムを解除し、車間制御型定速走行システム解除後、運転者によるレーンキープシステム解除操作がなされる前に、車間制御型定速走行システムの制御開始もしくは制御復帰操作がなされた場合には、車間制御型定速走行システム及びレーンキープシステムの両方の制御を再開する手段とした。

【0016】

【発明の作用および効果】請求項1記載の発明にあっては、車間制御型定速走行システムが作動している条件でのみ、レーンキープシステムが作動可能である。これにより、運転者が各システムを作動させる場合にシステム間の順序が理解しやすく、制御の解除時もその順序が理解しやすくなるため、運転者による通常の運転へ滑らかに移行することができる。さらに、レーンキープシステムの作動条件が車間制御型定速走行システム作動時に限定されることにより、レーンキープシステム作動時の車速変化が比較的滑らかになり、車速変動に伴う操舵特性の変化が小さくなるため、レーンキープシステムの制御安定性が向上するという効果も得られる。

【0017】請求項2記載の発明にあっては、車間制御型定速走行システムとレーンキープシステムが共に作動している状況から、車速が第一の所定車速以下となった場合にまずレーンキープシステムを解除し、その所定時間後で、かつ、第二の所定車速以下となった場合に続いて車間制御型定速走行システムを解除することにより、2つの制御の運転者への移行に時間差を設けることが可

能となり、運転者による通常の運転へ滑らかに移行することができる。

【0018】請求項3記載の発明にあっては、前記第一の所定車速以下となってレーンキープシステムが解除された後、レーンキープシステムを解除させる意味を持つスイッチ操作が運転者により行われた場合に、その所定時間後で、かつ、第二の所定車速以下となった場合に続いて車間制御型定速走行システムを解除することにより、請求項2同様に、2つの制御の運転者への移行に時間差を設けることが可能となり、運転者による通常の運転へ滑らかに移行することができる。さらに請求項2の効果に加えて、横方向制御が運転者に移行したことを確認した後に、縦方向制御を運転者に移行させることが可能となり、2つの制御の運転者への移行をより確実に行うことが可能となる。

【0019】請求項4記載の発明にあっては、運転者による制動操作が行われた場合には、車間制御型定速走行システムとレーンキープシステムの両方を即座に解除し、レーンキープシステムが解除されたことを運転者に報知するものである。これにより、制動操作により既に運転者へ移行した縦方向制御に続いて、横方向制御も運転者へ速やかに移行すると共に、横方向制御が移行されたことを運転者へ報知することが可能となる。

【0020】請求項5記載の発明にあっては、上記制動操作に伴って両システムが解除された後、レーンキープシステムを解除させる意味を持つスイッチ操作が運転者により行われる前に、車間制御型定速走行システムを制御開始あるいは復帰させる意味を持つスイッチ操作が運転者により行われた場合には、両システムを制御復帰させるものである。これにより、運転者の制動操作による両システムの解除が意図しないものであった場合に、解除前の状態に速やかに復帰することが可能となる。

【0021】請求項6記載の発明にあっては、運転者による車間制御型定速走行システムの制御停止を意味するスイッチ操作が行われた場合には、車間制御型定速走行システムを即座に解除する一方、所定時間、レーンキープシステムの制御を継続した後に解除し、レーンキープシステムがこれから解除されることを運転者に報知するものである。これにより、まず車間制御型定速走行システムの解除により縦方向制御を運転者へ移行し、それに続いて、時間的余裕を持たせて横方向制御を運転者へ移行することが可能となる。

【0022】請求項7記載の発明にあっては、上記スイッチ操作に伴って車間制御型定速走行システムが解除された後、レーンキープシステムを解除させる意味を持つスイッチ操作が運転者により行われる前に、車間制御型定速走行システムを制御開始あるいは復帰させる意味を持つスイッチ操作が運転者により行われた場合には、両システムを制御復帰させるものである。これにより、運転者のスイッチ操作によるレーンキープシステムの解除

が意図しないものであった場合に、解除前の状態に速やかに復帰することが可能となる。

【0023】

【発明の実施の形態】（実施の形態1）実施の形態1は請求項1～請求項7に記載の発明に対応する車両用走行制御装置である。まず、構成を説明する。図1は実施の形態1の車両用走行制御装置を示す全体システム図で、全体システムは車間制御型定速走行システム（Adaptive Cruise Control；以下ACCと略す）10と、レーンキープシステム（以下L/Kと略す）40に大きく分けられる。

【0024】ACC10は以下のように構成される。車間距離センサ11は、例えば車両用レーザレーダ等の距離センサであり、先行車までの車間距離を計測する。車速センサ12は自車の現在の車速を計測する。ハンドル角センサ13、アクセルセンサ14、ブレーキセンサ15の各センサは、運転者の運転操作量を計測する。これら各センサの出力は、ACC制御ユニット20に入力される。ACC制御ユニット20へは、これらセンサ出力以外に、車間制御型定速走行システムの作動開始・解除・制御内容変更するACC操作スイッチ30からの出力が入力される。前記ACC操作スイッチ30には、主電源SW31、SET/COAST SW32、RESUME/ACCEL SW33、CANCEL SW34が取り付けられており、これら各SWの入力がそれぞれACC制御ユニット20に送られる。SET/COAST SW32及びRESUME/ACCEL SW33は、押し始めはそれぞれSET信号、RESUME信号を出力するが、連続的に押し続けることによって、それぞれCOAST信号、ACCEL信号を出力する。前記ACC制御ユニット20からのスロットル制御指令値及びブレーキ制御指令値は、それぞれスロットル制御回路21とブレーキ制御回路22へと出力される。これら各指令値に基づき、車間距離あるいは車速が目標値になるように、エンジンのスロットル及びブレーキ液圧の制御が行われる。

【0025】続いてL/K40は以下のように構成される。CCDカメラ41は、車室内のインナミラーステータに固定設置され、車両前方状況を撮像する。撮像された画像データは画像処理ユニット42へ送られ、二値化等の処理により自車両近傍のレーンマークが検出される。また、走行中の車線内における横方向の偏位量 y 、車線マーク接線に対するヨー角 ψ が算出される。画像処理ユニットにおける演算処理結果はシステムのL/K制御ユニット50に送られる。L/K制御ユニット50には、画像処理データに加えて、ステアリングに取り付けられたL/K操作スイッチ43、ウインカスイッチ44が入力される。ここで、L/K操作スイッチ43は、押し込み式のスイッチであり、このスイッチが押されている状態でのみ、横偏位量維持制御が行われる。前記L/K制御ユニット50は、モータコントローラ51へ制御指令値を出力する。モータコントローラ51は、L/K制御ユニット50からの制御指令値に基づいてモータ52の回転数を制御する。L/K

K制御ユニット50での制御状態と、必要に応じて発令される警報は、警報・表示装置60へと出力される。警報・表示装置60は、警報音を発生させるスピーカ61と、制御状態と警報を表示するディスプレイ62で構成される。

【0026】図2は実施の形態1の車両用走行制御装置におけるセンサー系と操舵系を示した斜視図である。ACC制御ユニット20は、車両前方レーダ12及びステアリングホイール71に設置されたACC操作スイッチ30からのデータに基づき、スロットル制御回路21とブレーキ制御回路22へ制御指令値を出力し、車速及び車間制御を行う。また、L/K制御ユニット50は、L/K操作スイッチ43での操作に応じて、制御クラッチ55に向かってモータ53とステアリング系を接続するための指令値を出力し、同時にモータコントローラ51へ制御指令値を出力する。また、トルクセンサ57で、ステアリングホイール71に運転者より加えられた操舵トルクが所定値を超えている場合には、即座に制御を中断し、マニュアル操舵へ戻すために、制御クラッチ55への出力を停止する。モータコントローラ51は、L/K制御ユニット50からの制御指令値とトルクセンサ57で検出されるトルク値に基づいてモータ53の回転数を制御し、制御クラッチ55およびステアリングシャフトを介してステアリングホイール71に制御トルクが付与される。

【0027】次に、作用を説明する。

【0028】まず、装置全体の作用を概説すると、運転者により、ACC操作スイッチ30の主電源SW31が押されることにより、ACC制御ユニット20は作動を開始し、スタンバイ状態となる。更に、車速が最低車速V1以上の状態においてACC操作スイッチ30より、SET信号が入力されることにより、オン状態となる。オン状態では、ACC操作スイッチ30からの各スイッチ信号及びハンドル角/アクセル/ブレーキ各センサ13～15の出力値に応じ、所定のキャンセル条件を満たすまで、車速制御もしくは車間制御を行う。車速制御、車間制御は、車間距離センサ11からの車間距離検出値や、車速センサ12からの車速検出値に応じて、ACC制御ユニット20で自動的に判断され、各制御を行うスロットル制御回路21及びブレーキ制御回路22へと各制御指令値を出力される。制御指令値に基づき、スロットル制御回路21では、例えば車速を増加させる指令値が入力された場合には、スロットル開度がより開くようにスロットルを制御する。同様に、ブレーキ制御回路22では、車速を減少させる指令値が入力された場合には、ブレーキ液圧を増加させるように制御する。L/K制御ユニット50はACC制御ユニット20が作動している状態で作動を開始し、スタンバイ状態となる。更に、画像処理ユニット42において車線を良好に認識できており、車速が最低車速V2以上の状態においてL/K操作スイッチ43を操作することにより、横偏位量維持制御を開始する。

【0029】続いて、図3のフローチャートを用いて、

ACC制御ユニット20での処理内容を詳細に説明する。主電源SW31が押されることにより、ACC制御ユニット20は作動を開始する。まず、ステップ101で初期化処理を行う。ここでは、車速制御時の目標車速である、設定車速Vsetを0に設定し、制御状態を示す変数MODEを“STAND BY”に設定する。ここで制御状態変数MODEは、車速制御あるいは車間制御のいずれかが行われている場合には“ON”を、行われていない場合には初期状態と同じ、車“STAND BY”の値のどちらかの状態を示す。次に、ステップ102では、車速センサ12より現在の自車速Vを読み込む。ステップ103では、ACC操作スイッチ30より、どのスイッチが押されているかの信号を読み込む。ステップ104では、制御状態変数MODEが、“STAND BY”か“ON”かどうかを判断する。

【0030】[MODE=STANDBYの場合] ステップ111～115では、制御開始するかどうかの判断を行っている。ステップ111で、自車速Vが作動最低車速V0よりも大きいかなんかを判断する。車速Vが最低車速V0以下の場合、その後の処理を行わない。ステップ112ではACC操作スイッチ30から読み込んだSW操作を判断する。SET信号が入力されている場合には、ステップ114で設定車速Vsetを現在の自車速Vと同じ値に設定する。一方、RESUME信号が入力された場合、ステップ113で設定車速Vsetが0かどうか（初期状態のままかどうか）を判断する。Vsetが0の場合には、その後の処理を行わない。Vsetが0でない場合には、前回記録した設定車速が残されていることを意味するため、その値をそのまま使用し、ステップ115へと進む。設定車速Vsetが設定された後（あるいは、前回の値を使用する事になった後）、ステップ115では、制御状態変数MODEを“ON”に変更し、今回の処理を終了して、次の処理（ステップ102）へ進む。

【0031】[MODE=ONの場合] ステップ121～142では、制御終了するかどうかの判断、制御内容の変更、車速/車間制御の切替えを行っている。まず、ステップ121で、ハンドル角/アクセル/ブレーキ各センサ13～15からの出力値を読み込む。次に、ステップ122で、L/K制御ユニット50より、L/K制御状態を読み込む。続いてステップ123で車間距離センサ11からの車間距離検出値Dを読み込む。ステップ124では、車速/車間制御を停止するかどうかを決定するキャンセル条件を満たすかどうかを判定している。ここで、このキャンセル条件は、以下のような条件である。

- 【0032】・車速低下による解除条件
- ・運転者のブレーキ操作による解除条件
- ・CANCEL SW入力による解除条件

上記の・～・のうちいずれかが満たされた場合には、ステップ141へと進み、制御停止処理を行うが、満たされない場合には、ステップ125以降の制御処理へと進む。ステップ125ではACC操作スイッチ30から読み込んだ

SW操作を判断し、設定車速の変更を行う。SW操作入力がACCEL信号の場合には、ステップ126で設定車速Vsetを一定量（例えば1km/h）増大させる。SW操作入力がCOAST信号の場合には、ステップ127で設定車速Vsetを一定量（例えば1km/h）減少させる。SW操作入力がSET信号の場合には、ステップ128で設定車速Vsetを現在の自車速Vと同じ値に設定する。SW操作入力が上記以外の場合、あるいは入力がない場合には、設定車速の変更は行わない。変更の有無に関わらず、ステップ131以降に進む。ステップ131では、車速制御132を行うか、車間制御133を行うかを、車間距離検出値Dの値に応じて判断する。ここでの判断式は、車間距離検出値Dが車間制御開始距離Dstartよりも大きいかどうかであり、車間距離検出値Dが車間制御開始距離Dstartよりも大きい（ $D > Dstart$ ）場合には、ステップ132で車速制御を行う。逆に車間距離検出値Dが車間制御開始距離Dstart以下（ $D \leq Dstart$ ）の場合には、ステップ133で車間制御を行う。ここで、車間制御開始距離Dstartは、車間距離検出値Dの時間変化より求められた自車と先行車との相対速度Vr（接近時、正）の関数である。また、車間制御における目標車間距離Dsetは、先行車車速Va（自車速Vから相対速度Vrを減じた値）の関数となる。例えば、比例関係とし、先行車車速Vaに一定値である目標車間時間Tsetを乗じる以下の式より求められる。

$$Dset = Va \times Tset$$

ここで、目標車間時間Tsetは、例えば2秒程度に設定すればよい。また、車間制御開始距離Dstartと相対速度Vrの関係は、例えば2次関数の関係とすればよく、以下の式より求めることができる。

$$Dstart = Dset + Vr^2 / (2\alpha)$$

ここで、 α は制御で発生する減速度目標値を意味する一定値であり、ブレーキ制御回路22で発生可能な減速度の最大値よりも小さな値に設定する。

【0033】車速/車間制御の詳細を以下に説明する。

【0034】[車速制御（ステップ132）] 車速制御は、先行車までの車間距離を制御する必要のない場合に、あらかじめ設定された設定車速Vsetを維持して走行するための制御であり、この機能は従来からの定速走行装置（オートクルーズ装置）と同一である。自車速Vが設定車速Vsetとなるように、スロットル制御回路21への指令値をフィードバック制御し、一定の車速を保つ。

【0035】[車間制御（ステップ133）] 車速制御は、設定車速Vsetよりも遅く走行する先行車が存在する場合に、その先行車までの車間距離を目標車間距離Dsetになるように維持して走行する制御である。車間距離検出値Dが先行車の車速に応じて定まる、目標車間距離Dsetとなるように、スロットル制御回路21への指令値とブレーキ制御回路22への指令値をフィードバック制

御し、一定の車速を保つ。ブレーキ制御回路22への指令値が出力とされるのは、先行車への接近度合いが大きく、エンジンブレーキでは吸収できない比較的大きな減速度が必要とされる場合である。このように、ステップ132あるいはステップ133で車速/車間制御を行った後、ステップ134で、L/K制御ユニット50に対し、ACCの制御状態を出力する。その後、ステップ102へと戻って、次の処理へと進む。ステップ123で、前述したキャンセル条件に合致した場合、制御停止処理として、ステップ141でスロットル、ブレーキの各制御量を0とし、その後ステップ142で制御状態変数MODEを“ST AND BY”に設定して、次の処理へと進む。

【0036】続いて、図4のフローチャートを用いて、L/K制御ユニット50での処理内容を詳細に説明する。まず、ステップ201で画像処理ユニット42より前方道路画像の画像処理結果を入力する。次にステップ203でL/K操作スイッチ43でのスイッチ操作量を入力する。更に、ステップ205でACC制御ユニット20からACC制御状態を読み込む。続いてステップ207で、横偏位置維持制御を行うか否かの判定を行う。ここでの判定条件は、以下の条件である。

- 【0037】A. 車線認識が良好に検出中
- B. 車速が所定値V1以上
- C. L/K操作スイッチがオン状態
- D. ACC制御中、または、ACCキャンセルスイッチ操作後所定時間内

上記のA～Dの全てが満たされた場合には、ステップ209へと進み、横偏位置維持制御を行うが、満たされない場合には、ステップ213へと進む。その後、ステップ209で横偏位置維持制御を行う。ここでは、制御クラッチに対し、電動モータ53とステアリングシャフトが接続され、ステアリングを電動モータ53により制御できるようにし、さらにモータコントローラ51に対して、電動モータ53で発生すべきトルクの制御指令値を出力する。制御指令値は、自車の自車線内横偏位置が一定となるように定められる。最後にACC制御ユニット20に対して、L/K制御状態を出力し今回の処理を終了する。ステップ207で横偏位置維持制御を行わないと判定された場合には、ステップ213で必要に応じて警報処理を行い、今回の処理を終了する。ここで、ステップ124でのACCキャンセル条件及びステップ207でのL/K制御可能条件について、合わせて詳しく説明する。ここでの処理内容が、本発明の請求項2～7に対応している。

【0038】〔・車速低下によるACC解除条件〕ACCは所定車速V2以上でのみ作動する様に設定する。ここで、設定車速V2はL/Kの作動車速V1よりも小さく設定する。例えば、V2を40km/h、V1を50km/hに設定する。更に、ACC及びL/Kの両方を制御している状態から車速がL/K作動車速V1未満となることにより、L/Kが解除された場合には、その後所定時間

T1が経過するま、車速がACC作動車速V2未満となってもACCを解除しない。ここで、所定時間T1は、横方向制御が運転者に移行した後、縦方向制御を移行させても対応が可能となるための余裕を見た時間とし、例えば3秒程度に設定する。図5に車速低下による解除の状況を示す。また、同様にACC及びL/Kの両方を制御している状態から車速がL/K作動車速V1未満となることにより、L/Kが解除された場合で、L/Kの解除後、運転者によってL/K制御解除を意味するL/K操作スイッチ43の操作が行われた場合には、所定時間T1が経過する前であっても、L/K操作スイッチ43の操作から所定時間T2が経過した後であっても、車速がACC作動車速V2未満でACCを解除する。ここで、所定時間T2は、所定時間T1よりも小さい値、例えば1秒程度に設定する。このように設定することにより、L/K制御の解除に伴って横制御が運転者に移行した後、運転者から移行を確認する操作が行われた場合には、前述した所定時間T1経過することを待つことなく、ACCの解除を行うことが可能となる。図6に本条件における解除の状況を示す。

【0039】〔・運転者のブレーキ操作によるACC解除条件〕運転者によるブレーキ操作が行われた場合には、即座にACC制御を解除する。この際、ブレーキ操作によって、縦方向制御は既に運転者に移行済であるから、横方向制御についても続いて移行しても構わない。従って、ACC及びL/Kの両方を制御している状態から、運転者によるブレーキ操作が行われた場合には、ACC制御を解除することにより、L/K制御可能条件のDが満たされなくなり、L/K制御も解除される。但し、この場合、運転者がL/K制御が解除されるとは思わずにブレーキ操作を行った場合もあり得るので、ステップ213の警報処理では、L/K制御が解除された旨を伝える警報を、警報・表示装置60から出力する。この警報は、本条件でACC及びL/Kを解除した後、運転者によるL/K操作スイッチ43をオフにする（押し込んでいたのを終了する）操作が行われた場合に、警報を停止させる。図7に本条件における解除の状況を示す。また、運転者によるL/K操作スイッチ43をオフにする操作が行われる前に、ACC操作スイッチ30の操作により、SETまたはRESUME入力が行われた場合には、運転者は制御が前の状態に復帰することを望んでいると判断し、ACCとL/Kの両方の制御を再開する。図8に本条件における解除からの復帰状況を示す。

【0040】〔・CANCEL SW入力によるACC解除条件〕運転者により、ACC操作スイッチ30でキャンセルスイッチ入力が行われた場合には、即座にACC制御を解除する。この際、ACC解除に伴って、車両の前後制御が運転者へ移行するため、同時に横制御の移行に対応させないため、L/K制御は所定時間T3だけ継続する様、L/K制御ユニット50へデータを出力する。これに

より、ステップ207でのL/K制御可能条件のうち、ACCキャンセルスイッチ入力後所定時間というDの条件がクリアされるため、L/K制御は所定時間T3だけ継続される。ここで所定時間T3は、例えば10秒程度に設定し、運転者が横方向制御の移行を受け入れられるだけの余裕を確保する。この所定時間のあいだは、ステップ213の警報処理において、L/K制御がこれから解除される旨を伝える警報を、警報・表示装置60から出力する。このことにより、運転者がL/K制御の解除に対応できるようになった時点で、L/K操作スイッチ43をオフにする操作が行われ、L/K制御が解除される。図9に本条件における解除の状況を示す。一方、L/K制御が継続されている間に、ACC操作スイッチ30の操作により、SETまたはRESUME入力が行われた場合には、運転者は制御が前の状態に復帰することを望んでいると判断し、ACCの制御を再開し、ACCとL/Kが共に制御されている状態へ復帰する。図10に本条件における解除からの復帰状況を示す。

【0041】以上のような処理とすることにより、ACC制御中のみL/K制御が可能となり、運転者が各システムを作動させる場合にシステム間の順序が理解しやすく、制御の解除時にもその順序が理解しやすくなるため、運転者による通常の運転へ滑らかに移行することができる。

【0042】また、ACCとL/Kが同時に制御されている状況から、車速が所定車速V1以下となった場合にまずレーンキープシステムを解除し、その所定時間T1後で、かつ、所定車速V2以下となった場合に続いて車間制御型定速走行システムを解除することにより、2つの制御の運転者への移行に時間差を設けることが可能となり、運転者による通常の運転へ滑らかに移行することができる。さらに、所定車速V1以下となってレーンキープシステムが解除された後、L/K操作スイッチをオフにする操作が行われた場合に、その所定時間T2後で、かつ、所定車速V2以下となった場合に続いて車間制御型定速走行システムを解除することにより、横方向制御が運転者に移行したことを確認した後に、縦方向制御を運転者に移行させることが可能となり、2つの制御の運転者への移行をより確実に行うことが可能となる。

【0043】運転者によるブレーキ操作が行われた場合には、車間制御型定速走行システムとレーンキープシステムの両方を即座に解除し、レーンキープシステムが解除されたことを運転者に報知することにより、制動操作により既に運転者へ移行した縦方向制御に続いて、横方向制御も運転者へ速やかに移行すると共に、横方向制御が移行されたことを運転者へ報知することが可能となる。さらに、両システムが解除された後、L/K操作スイッチをオフにする操作が行われる前に、ACCのSETあるいはRESUMEスイッチ操作が運転者により行われた場合には、両システムを制御復帰させることにより、運転

者の制動操作による両システムの解除が意図しないものであった場合に、解除前の状態に速やかに復帰することが可能となる。

【0044】運転者による車間制御型定速走行システムのキャンセルスイッチ操作が行われた場合には、車間制御型定速走行システムを即座に解除する一方、所定時間T3、レーンキープシステムの制御を継続した後に解除し、レーンキープシステムがこれから解除されることを運転者に報知することにより、まず車間制御型定速走行システムの解除により縦方向制御を運転者へ移行し、それに続いて、時間的余裕を持たせて横方向制御を運転者へ移行することが可能となる。さらに、車間制御型定速走行システムが解除された後、L/K操作スイッチをオフにする操作が行われる前に、ACCのSETあるいはRESUMEスイッチ操作が運転者により行われた場合には、両システムを制御復帰させることにより、運転者のスイッチ操作によるレーンキープシステムの解除が意図しないものであった場合に、解除前の状態に速やかに復帰することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施の形態1の車両用走行制御装置を示す全体システム図である。

【図2】実施の形態1の車両用走行制御装置のセンサー系及び操舵系の構成を示す斜視図である。

【図3】実施の形態1の車両用走行制御装置のACC制御ユニットでの処理の流れを示すフローチャートである。

【図4】実施の形態1の車両用走行制御装置のL/K制御ユニットでの処理の流れを示すフローチャートである。

【図5】実施の形態1の車両用走行制御装置で車速低下によるACC制御解除状況を示す図である。

【図6】実施の形態1の車両用走行制御装置で車速低下によるACC制御解除状況（スイッチ操作有）を示す図である。

【図7】実施の形態1の車両用走行制御装置でブレーキ操作によるACC制御解除状況を示す図である。

【図8】実施の形態1の車両用走行制御装置でブレーキ操作によるACC制御解除と復帰を示す図である。

【図9】実施の形態1の車両用走行制御装置でACCキャンセルスイッチ操作によるACC制御解除状況を示す図である。

【図10】実施の形態1の車両用走行制御装置でACCキャンセルスイッチ操作によるACC制御解除と復帰を示す図である。

【符号の説明】

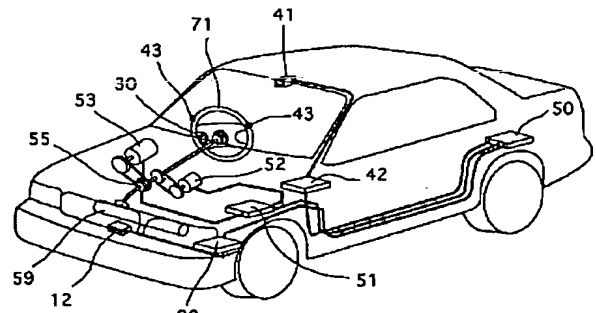
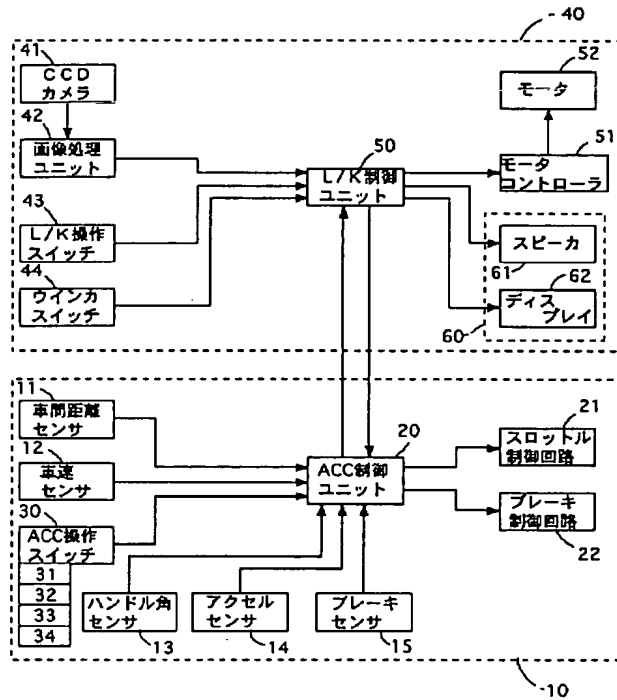
- 10 車間制御型定速走行システム
- 11 車間距離センサ
- 12 車速センサ
- 13 ハンドル角センサ

- 14 アクセルセンサ
- 15 ブレーキセンサ
- 20 ACC制御ユニット
- 21 スロットル制御回路
- 22 ブレーキ制御回路
- 30 ACC操作スイッチ
- 40 レーンキープシステム
- 41 CCDカメラ
- 42 画像処理ユニット
- 43 L/K操作スイッチ
- 44 ウィンカスイッチ

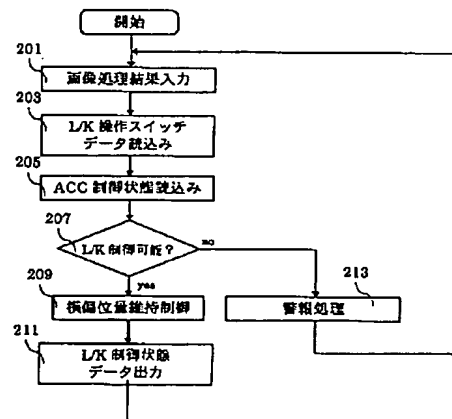
- 50 L/K制御ユニット
- 51 モータコントローラ
- 52 モータ
- 53 操舵トルクセンサ
- 55 電磁クラッチ
- 59 ステアリングギアボックス
- 60 警報・表示装置
- 61 スピーカ
- 62 ディスプレイ
- 71 ステアリングホイール

【図1】

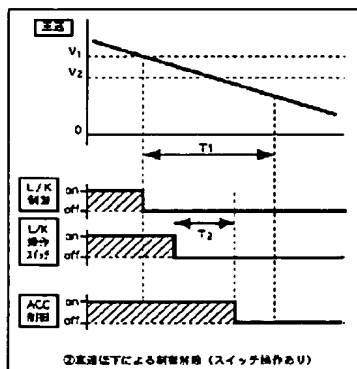
【図2】



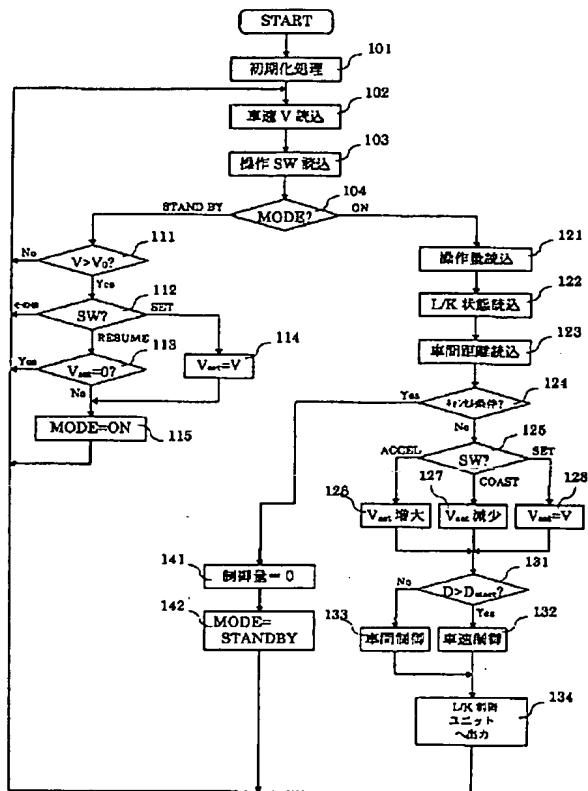
【図4】



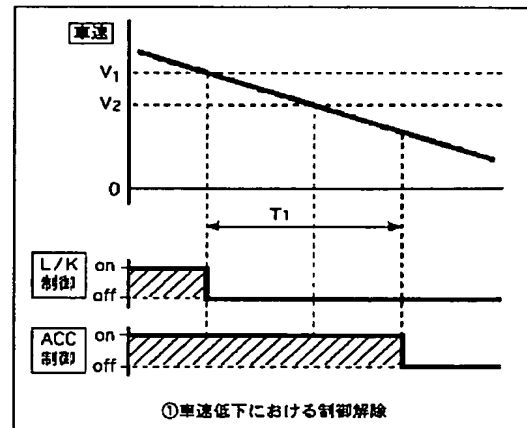
【図6】



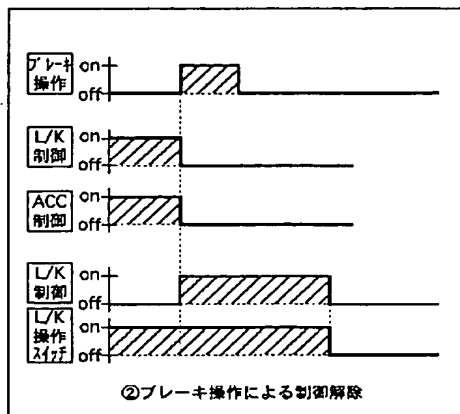
【図3】



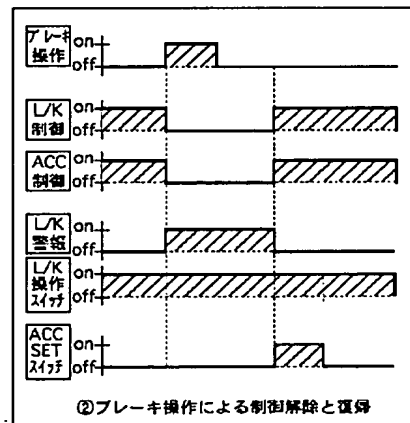
【図5】



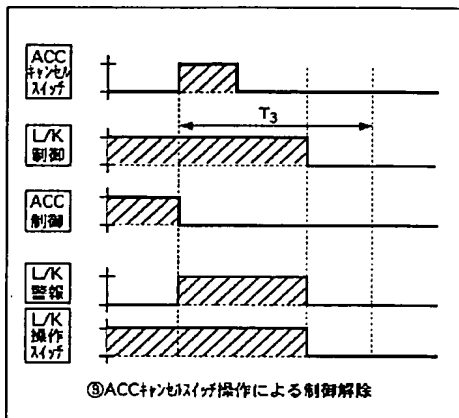
【図7】



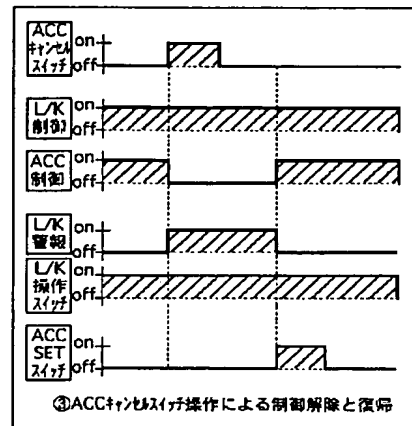
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

F ターム(参考) 3D032 CC02 CC20 CC50 DA03 DA15
 DA22 DA23 DA77 DA84 DA88
 DA91 DA92 DA93 DC09 DC33
 DC34 DC38 EA01 EB04 EB11
 EC22 EC27 FF01 FF07 GG01
 3D044 AA11 AA21 AC16 AC24 AC26
 AC31 AC39 AC59 AD04 AD21
 AE04 AE21
 3G093 AA01 BA23 CB10 CB12 DA06
 DB00 DB05 DB16 EA09 EB04
 FA04 FB01 FB02 FB05
 5H180 AA01 CC04 LL01 LL04 LL07
 LL08 LL09